

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of: Junichi ISHIMINE et al.

Serial No.: 10/662,815

ATTN: BOX MISSING PARTS

Filed: September 16, 2003

Group Art Unit No.: 2835

For: PACKAGE STRUCTURE, PRINTED CIRCUIT BOARD MOUNTED WITH THE SAME,
ELECTRONIC APPARATUS HAVING THE PRINTED CIRCUIT BOARD

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
Sir:

December 18, 2003

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-270859, filed on September 18, 2002

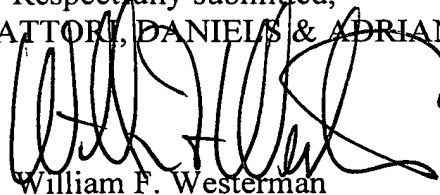
Japanese Appln. No. 2002-371709, filed on December 24, 2002

In support of these claims, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP



William F. Westerman
Reg. No. 29,988

Atty. Docket No.: 031184
1250 Connecticut Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
WFW/II

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年12月24日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-371709

[ST.10/C]:

[JP2002-371709]

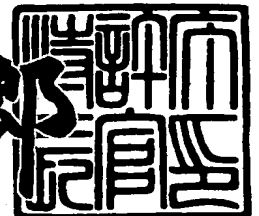
出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 3月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3019805

【書類名】 特許願

【整理番号】 0253206

【提出日】 平成14年12月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 7/12
H01L 23/40

【発明の名称】 パッケージ構造、それを搭載したプリント基板、並びに、かかるプリント基板を有する電子機器

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 石峰 潤一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 宗 毅志

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 野理 等

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 浦井 隆司

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100110412

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤元 亮輔

【電話番号】 03-3523-1227

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-270859

【出願日】 平成14年 9月18日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062488

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9907300

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パッケージ構造、それを搭載したプリント基板、並びに、かかるプリント基板を有する電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部のプリント基板に搭載可能なパッケージ構造であって、
発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、
前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクとを有し、
前記ヒートシンクと前記パッケージ基板とを接合するための第 1 の加圧力と、
前記パッケージ基板を前記プリント基板に加圧するための第 2 の加圧力とを分離したことを特徴とするパッケージ構造。

【請求項 2】 前記第 1 の加圧力は前記第 2 の加圧力よりも小さいことを特徴とする請求項 1 記載のパッケージ構造。

【請求項 3】 外部のプリント基板に搭載可能なパッケージ構造であって、
発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、
前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクと、
前記発熱性回路素子の周りで、前記ヒートシンクと前記パッケージ基板との間に配置されたスティフナと、
前記ヒートシンクと前記スティフナのうちの一方を他方に対して加圧する第 1 の加圧機構と、
前記スティフナを前記プリント基板に加圧する第 2 の加圧機構とを有することを特徴とするパッケージ構造。

【請求項 4】 前記パッケージ基板に設けられ、当該パッケージ基板を前記プリント基板に電氣的に接続するためのソケットを更に有することを特徴とする請求項 1 又は 3 記載のパッケージ構造。

【請求項 5】 前記パッケージ基板は樹脂製であることを特徴とする請求項 1 又は 3 記載のパッケージ構造。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 の加圧機構は、2 種類の弾性部材と、当該 2 種類の弾性部材を結合する結合部材とを有することを特徴とする請求項 3 記載のパッケージ構造。

【請求項 7】 前記スティフナは前記パッケージ基板と前記プリント基板との接続部をカバーしていることを特徴とする請求項 3 記載のパッケージ構造。

【請求項 8】 前記ヒートシンクと前記発熱性回路素子とを熱的に接続し、前記パッケージ基板には接続されていないヒートスプレッダを更に有することを特徴とする請求項 1 又は 3 記載のパッケージ構造。

【請求項 9】 パッケージ構造を搭載したプリント基板であって、
前記パッケージ構造は、
発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、
前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクとを有し、
前記ヒートシンクと前記パッケージ基板とを接合するための第 1 の加圧力と、
前記パッケージ基板を前記プリント基板に加圧するための第 2 の加圧力とを分離したことを特徴とするプリント基板。

【請求項 10】 パッケージ構造を搭載したプリント基板を搭載した電子機器であって、

前記パッケージ構造は、
発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、
前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクとを有し、
前記ヒートシンクと前記パッケージ基板とを接合するための第 1 の加圧力と、
前記パッケージ基板を前記プリント基板に加圧するための第 2 の加圧力とを分離したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に、基板の固定に係り、特に、放熱機構を有するパッケージ基板の固定に関する。本発明は、例えば、ヒートシンクと LGA (Land Grid Array) パッケージの固定に好適である。また、本発明は、かかるパッケージ基板を搭載したプリント基板（例えば、マザーボードなど）やそれを備えた電子機器（例えば、サーバーなど）にも関する。

【0002】

【従来の技術】

近年の電子機器の普及により、高性能で安価な電子機器を供給する需要が益々高まっている。かかる需要を満足するために、LGAパッケージが従来から提案されている。LGAパッケージは、ハンダ付けせずに（LGA）ソケットを介してプリント基板（「システム基板」や「マザーボード」と呼ばれる場合もある。）に接続するパッケージ基板の一種である。LGAパッケージは、プリント基板にハンダ付けするBGA（Ball Grid Array）パッケージに比較して、プリント基板へのハンダ付けによる電子回路の熱破壊がなく、プリント基板へのハンダ付け工程がないので作業時間も短縮で低コスト化を達成するものとして今後の需要が期待されている。

【0003】

LGAパッケージは、一般にCPUとして機能するICやLSIを搭載し、CPUの性能向上に伴ってその発熱量も増加する。そこで、CPUを熱的に保護するために、CPUには、ヒートシンクと呼ばれる冷却装置がヒートスプレッダを介して熱的に接続されている。ヒートシンクは冷却フィンを含み、CPUに近接して自然冷却によってCPUの放熱を行う。従来のLGAパッケージは、プリント基板にLGAソケットを介して接続され、ヒートシンクによってクランプされていた。

【0004】

以下、図9を参照して、従来のヒートシンク付きLGAパッケージの固定について説明する。ここで、図9は、従来のヒートシンク付きLGAの固定を説明するための概略断面図である。同図に示すように、バンプ4及びアンダーフィル6を介してLSI2を搭載したセラミック製パッケージ基板10を、LGAソケット12を介してプリント基板14に搭載すると共に蓋（Lid）構造のヒートスプレッダ16を介してヒートシンク18を熱的に接続する。LSI2とヒートスプレッダ16とは接着剤3によって接着される。LGAソケット12は、図10に示すように、実際の接続部としてのLGA端子部12aを有する。また、加圧部材20が、ヒートシンク18及びプリント基板14に設けられた貫通孔を介してプリント基板14の下面に設けられた固定板22に固定される。加圧部材20

はヒートシンク 1 8 を加圧し、その結果、ヒートスプレッダ 1 6 全体が加圧される。

【 0 0 0 5 】

このように、従来の L G A パッケージにおいては、セラミック製のパッケージ基板 1 0 に L S I 2 を搭載していた。これは、L S I 2 とセラミックの熱膨張率が近いため、L S I 2 搭載時に L S I 2 や基板 1 0 に反りを発生させないためである。なお、パッケージ基板 1 0 に直接接触しているのはアンダーフィル 6 であるが、アンダーフィル 6 の厚さが薄いために L S I 2 とパッケージ基板 1 0 の間の熱膨張差が支配的になる。L S I 2 の背面に取り付けられるヒートスプレッダ 1 6 に L S I 2 と近い熱膨張率の材料を使用すれば、ヒートスプレッダ 1 6 の平面度を確保することができる。良好な平面度を得ることによって、L S I 2 とパッケージ基板 1 0 との接合部や L S I 2 とヒートスプレッダ 4 との接合部に対するヒートスプレッダ 1 6 表面からの加圧の影響が小さくて済む。また、パッケージ基板 1 0 の剛性が高いため、パッケージ基板 1 0 の表面からの加圧に耐えることができる。

【 0 0 0 6 】

また、一般に、L G A ソケット 1 2 の端子部 1 2 a は、銀フレークが所定密度で混在したゴム状の樹脂（エラストマ）で構成されている。そして、この端子は加圧することで銀フレーク同士が接触することとなり、それによって端子が良好な導通状態となるよう構成されている。すなわち、加圧力が高ければ高いほど銀フレーク同士の接触密度は高くなるわけであるが、それによって逆に抵抗値が増大する原因にもなる。よって、この抵抗値の増大を防止し、かつ良好な導通を実現するために、L G A パッケージをシステム基板に搭載する際には、目標の抵抗値となるよう所定の加圧力をかけることが推奨されている。

【 0 0 0 7 】

上記のような従来の構成においては、熱膨張率がほぼ同等なパッケージ基板 1 0 と L S I 2 を使用していたため、熱膨張、熱収縮に伴いそれらの間で発生する応力は非常に小さいものとなる。また、熱膨張が同等であることから、上記の加圧力をかけた場合でもパッケージ基板 1 0 と L S I 2 の間では実質的に応力が発

生せずに、破損を免れることが可能となっていた。

【0008】

なお、LSI 2用のヒートシンク 18を固定するために必要な加圧力は、LGAソケット 12の端子部 12aに対する加圧力よりも小さいものでよいことから、そのLGAソケット 12の端子部 12aに対する加圧力でもってヒートシンク 18も固定していた。

【0009】

その他の従来技術としては、例えば、プリント基板、半導体素子、スティフナ、メタルプレートからなる半導体装置がある（特許文献1参照）。

【0010】

また、ヒートシンク、集積回路、ソケットの間に均一な圧力を与えるクランプ機構がある。（特許文献2参照）

【特許文献1】

特開平 11-284097号公報（段落0024から0035、図1、図2）

【特許文献2】

特開 2001-60778号公報（段落0006から0009、図1A、図1B、図2A、図2B）

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者らは、更なる低価格化及び加工の容易性のために、パッケージ基板 10にセラミックの代わりに樹脂を使用することを検討した。樹脂基板はセラミック基板よりも薄いため、セラミック基板よりも改善された電気特性を有することが期待できる。

【0012】

しかし、LGA端子部 12aの導通を良好とするためには依然として上記した所定の加圧力をかける必要があり、樹脂製のパッケージ基板とLSIとの熱膨張率が異なることから、この加圧力をかけるとそれらの間で応力が発生してしまう。つまり、図9のように、LGAソケット 12をプリント基板 14に接続するのに必要な加圧力をヒートシンク 18とパッケージ基板 10との間にも加えると、

L S I 2 とヒートスプレッダ 1 6 の接合部や L S I と樹脂基板の接合部に大きな力が掛かり、接合部にクラックなどが発生してしまうという問題が発生する。特に、樹脂基板は L S I 2 との熱膨張率の差が大きいため、L S I 2 の反りが発生し、図 1 0 に示すように、L S I 2 背面に接着されるヒートスプレッダ 1 6 もパッケージ基板 1 0 A と L S I 2 の接合で発生する反りの影響を受けて、同様に反りが発生する。かかる反りを矯正しようとして大きな加圧力を加えると接合部の負担も大きくなる。ここで、図 1 0 は、従来の問題を説明するための概略断面図である。

【 0 0 1 3 】

そこで、本発明は、低コストな樹脂基板をパッケージ基板として使用するパッケージにおいて、樹脂基板と L S I 接合部や L S I とヒートシンクあるいはヒートスプレッダの接合部の破壊を防止して信頼性を向上することができるパッケージ構造、かかるパッケージ構造を有する搭載したプリント基板、並びに、かかるプリント基板を搭載した電子機器を提供することを例示的な目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明の一側面としてのパッケージ構造は、外部のプリント基板に搭載可能なパッケージ構造であって、発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクとを有し、前記ヒートシンクと前記パッケージ基板とを接合するための第 1 の加圧力と、前記パッケージ基板を前記プリント基板に加圧するための第 2 の加圧力とを分離したことを特徴とする。かかるパッケージ構造によれば、第 1 の加圧力と第 2 の加圧力は分離されており、第 2 の加圧力が、発熱性回路素子とパッケージ基板との間の接合部や、発熱性回路素子とヒートシンクとの間の接合部に及ぶことを防止することができる。これらの接合部を保護するために、前記第 1 の加圧力は前記第 2 の加圧力よりも、例えば、約 $1/10$ 乃至約 $1/5$ と、小さいことが好ましい。

【 0 0 1 5 】

本発明の別の側面としてのパッケージ構造は、外部のプリント基板に搭載可能

なパッケージ構造であって、発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクと、前記発熱性回路素子の周りで、前記ヒートシンクと前記パッケージ基板との間に配置されたスティフナと、前記ヒートシンクと前記スティフナのうちの一方を他方に対して加圧する第1の加圧機構と、前記スティフナを前記プリント基板に加圧する第2の加圧機構とを有することを特徴とする。かかるパッケージ構造は、スティフナによって第1の加圧機構による加圧力と第2の加圧機構による加圧力を分離することができるので、上述のパッケージ構造と同様の作用を奏する。従って、同様に、前記第1の加圧機構による加圧力は前記第2の加圧機構による加圧力よりも小さいことが好ましい。また、前記スティフナは前記パッケージ基板の外形よりも大きいと、上記構成は容易になる。

【 0 0 1 6 】

前記第1及び第2の加圧機構は、2種類の弾性部材と、当該2種類の弾性部材を結合する結合部材とを有してもよい。例えば、第1及び第2の加圧機構は、コイルばねと板ばね、又は、異なる形状の2つのコイルばねと、これらのばねを貫通するボルトから構成されてもよい。一の結合部材を2つの弾性部材に使用して多機能化を図ることにより、装置の小型化を図ることができる。

【 0 0 1 7 】

上述のパッケージ構造は、前記パッケージ基板に設けられ、当該パッケージ基板を前記プリント基板に電氣的に接続するためのソケットを更に有してもよい。この場合、パッケージ基板はLGAパッケージとして機能する。また、上述のパッケージ構造において、前記パッケージ基板は樹脂製であることを特徴とする。上述したように、樹脂基板は、セラミック基板よりも低価格、高性能、加工容易性をもたらすが、発熱性回路素子との熱膨張率に差があるため、本発明の構成は特に好ましいからである。

【 0 0 1 8 】

前記スティフナは、前記パッケージ基板と前記プリント基板との接続部をカバーすることが好ましい。これにより、接続部によるプリント基板への接続を強固にすることができる。このため、スティフナは、ある程度の厚み、剛性、強度を

有することが好ましい。前記スティフナは、高い剛性材料、例えば、ステンレスから構成される。これにより、スティフナはパッケージ基板を平坦にする機能も有するようになる。前記スティフナは、前記パッケージ基板に接着されてもよい。これにより、パッケージ構造を運搬する際などにスティフナの位置ずれを防止することができ、取り扱い時の信頼性の増加させる。

【 0 0 1 9 】

前記第 1 の加圧機構は、前記スティフナに固定されていてもよい。このような構成は、ヒートシンクのフィンが設けられた領域の面積を減少させないため、所定の放熱効率を維持するのに好ましい。

【 0 0 2 0 】

上記パッケージ構造は、前記ヒートシンクと前記発熱性回路素子とを熱的に接続し、断面凸形状を有するヒートスプレッダを更に有してもよい。断面凸形状の凸部に発熱性回路素子を接続することにより、パッケージ基板上で発熱性回路素子の周りがヒートスプレッダからの距離が離れるので発熱性回路素子よりも高い他の回路を配置することができ、実装の自由度が増加する。

【 0 0 2 1 】

上記パッケージ構造は、前記ヒートシンクと前記発熱性回路素子とを熱的に接続し、前記パッケージ基板には接続されていないヒートスプレッダを更に有してもよい。ヒートスプレッダがパッケージ基板に接続されないのでヒートスプレッダに加わる力がパッケージ基板に及ぶことを防止することができる。

【 0 0 2 2 】

前記ヒートシンクは、前記発熱性回路素子に接合されてもよい。ヒートシンクを直接発熱性回路素子に接合することによって、ヒートスプレッダを介して発熱性回路素子に接合するよりも界面数が減少する。このため、界面における熱損失を低減することができ、放熱効率を改善することができる。

【 0 0 2 3 】

本発明の別の側面としてのパッケージ構造は、外部のプリント基板に搭載可能なパッケージ構造であって、発熱性回路素子を搭載した樹脂製のパッケージ基板と、当該パッケージ基板に設けられ、当該パッケージ基板を前記プリント基板に

電氣的に接続するためのソケットとを有することを特徴とする。かかるパッケージ構造は、例えば、樹脂性のパッケージ基板から構成される L G A パッケージとして具体化される。かかるパッケージ構造は、従来のセラミックを使用した L G A よりも加工容易性、経済性、高性能をもたらす。上記パッケージ構造は、前記ソケットを前記プリント基板に接続するための加圧力を加えると共に前記加圧力が前記発熱性回路素子に加わることを防止する機構を更に有することが好ましい。かかるパッケージ構造は、必ずしもヒートシンクが設けられない場合に効果的である。このような機構は、例えば、上述のスティフナによって構成される。ソケットを加圧する加圧力によって発熱性回路素子を加圧しないことによって、発熱性回路素子とパッケージ基板との接合部の破壊を防止することができる。

【 0 0 2 4 】

上述のいずれかのパッケージ構造を有するプリント基板やかかるプリント基板を有する電子機器も本発明の一側面を構成する。

【 0 0 2 5 】

本発明の他の目的及び更なる特徴は、以下、添付図面を参照して説明される実施例により明らかにされる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明のパッケージ構造の一実施形態であるパッケージモジュール 1 0 0、パッケージモジュールを搭載したプリント基板 2 0 0、当該プリント基板を搭載した電子機器 3 0 0 について説明する。ここで、図 1 は、電子機器 3 0 0 の概略斜視図である。図 2 は、電子機器 3 0 0 に搭載されるプリント基板 2 0 0 としてのシステムボードの外観斜視図である。なお、以下の説明では、参照番号に大文字のアルファベットを付したものはアルファベットの無い参照番号によって総括されるものとする。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、本実施形態の電子機器 3 0 0 は、例示的に、ラックマウント型の U N I X サーバーとして具体化されている。電子機器 3 0 0 は、一対の取り付け部 3 0 2 によって図示しないラックにネジ止めされ、図 2 に示すプリント

基板 2 0 0 を筐体 3 1 0 内に搭載している。

【 0 0 2 8 】

筐体 3 1 0 にはファンモジュール 3 2 0 が設けられている。ファンモジュール 3 2 0 は、内蔵する冷却ファンが回転して空気流を発生することによって後述するヒートシンク 1 6 0 の冷却フィン 1 6 4 を強制的に冷却する。ファンモジュール 3 2 0 は、図示しない動力部と、動力部に固定される図示しないプロペラ部とを有する。動力部は、典型的に、回転軸と、回転軸の周りに設けられたベアリングと、ベアリングハウスと、モータを構成する磁石など、当業界で周知のいかなる構造も使用することができるので、ここでは詳細な説明は省略する。プロペラ部は所望の角度に形成された所望の数の回転翼を有する。回転翼は等角的又は非等角的に配置され、所望の寸法を有する。動力部とプロペラ部とは分割可能でも分割不能でもよい。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、プリント基板 2 0 0 は、パッケージモジュール 1 0 0 と、パッケージモジュール周辺の L S I モジュール 2 1 0 と、メモリカード 2 4 0 を挿すための複数のブロックプレート 2 2 0 と、ハードディスクや L A N などの外部機器とのコネクタ 2 3 0 とを有する。また、後述する図 4 に示すように、プリント基板 2 0 0 には貫通孔 2 0 2 が設けられると共に、プリント基板 2 0 0 の底面にはボルスタプレート 2 5 0 が固定されている。

【 0 0 3 0 】

パッケージモジュール 1 0 0 は、L S I 1 0 2 を搭載してプリント基板 2 0 0 と L G A ソケット 1 4 0 を介して接続する L G A パッケージとして機能する。より詳細には、パッケージモジュール 1 0 0 は、図 2 乃至図 4 に示すように、パッケージ基板 1 1 0 と、L G A ソケット 1 2 0 と、接着シート 1 3 0 と、ヒートスプレッダ 1 4 0 と、スティフナ 1 5 0 と、ヒートシンク 1 6 0 と、第 1 の加圧機構 1 8 0 と、第 2 の加圧機構 1 9 0 とを有する。ここで、図 3 (a) はパッケージモジュール 1 0 0 の概略斜視図であり、図 3 (b) はその変形例である。また、図 4 (a) はパッケージモジュールの概略断面図であり、図 3 (a) の斜視図に対応するものであり、図 4 (b) はその変形例の概略断面図であり、図 3 (b)

) の斜視図に対応するものである。

【 0 0 3 1 】

パッケージ基板 1 1 0 は、厚みが約 1 mm 程度で樹脂から構成される。樹脂基板は厚みが約 2 乃至 3 mm セラミック基板と比較して、厚みが薄いために電気特性に優れ、セラミックよりも安価で、加工も容易であるという長所を有する。

【 0 0 3 2 】

パッケージ基板 1 1 0 は、CPU として機能する L S I 1 0 2 を上面に搭載し、L G A ソケット 1 2 0 を底面に搭載している。本実施形態のパッケージ基板 1 1 0 は、一の L S I 1 0 2 が搭載されたシングルチップ型であるが、本発明はマルチチップ型のパッケージ基板 1 1 0 を排除するものではない。L S I 1 0 2 の厚さは約 5 0 0 μ m であるのに対して、後述するアンダーフィル 1 0 6 の厚さは約 1 0 0 μ m であるので、パッケージ基板 1 1 0 とアンダーフィル 1 0 6 との間の熱膨張差よりもパッケージ基板 1 1 0 と L S I 1 0 2 との間の熱膨張差が支配的になる。

【 0 0 3 3 】

後述する図 5 及び図 6 に示すように、L S I 1 0 2 は、発熱性回路素子であり、端子としてのバンプ 1 0 4 によってパッケージ基板 1 1 0 にハンダ付けされ、L S I 1 0 2 とパッケージ基板 1 1 0 の間には、バンプ 1 0 4 の接続信頼性を保証するためにフリップチップ（バンプを有するチップ）に対して一般に使用される樹脂製のアンダーフィル 1 0 6 が充填され、バンプ 1 0 4 を封止している。ここで、図 5 は、ステイフナ 1 5 0 と L G A ソケットとの関係を示す概略断面図であり、図 6 はその変形例である。図 2 乃至図 4 には、図 5 及び図 6 のいずれの構造をも適用することができる。

【 0 0 3 4 】

L G A ソケット 1 2 0 には、後述する第 2 の加圧機構 1 9 0 によって加圧力が印加されて、その結果、L G A ソケット 1 2 0 はプリント基板 2 0 0 に強固に接続する。B G A パッケージのようにプリント基板 2 0 0 にハンダ付けされるのではなく、ソケット 1 2 0 によって接続するので、L G A ソケット 1 2 0 は、取り付け作業時間が短く、かつ、低コストで、ハンダ付けに伴うプリント基板 2 0 0

の熱破壊などを防止することができる。LGAソケット120は、図4(a)に示すLGAソケット120Aのように、略正形状の中空を有する略正形状を有してもよいし、図4(b)に示すLGAソケット120Bのように、中空を有しない略正形状を有してもよい。図4(a)に示すLGAソケット120Aは、中空部にコンデンサその他の回路部品170が搭載されている。LGAソケット120は、図5及び図6に示すように、プリント基板200との実際の接続部であるLGA端子部122を有する。

【0035】

接着シート130は、パッケージ基板110の外形に従った略四角形状を有し、中空形状を有する。接着シート130により、パッケージモジュール100を運搬する際などにスティフナ150の位置ずれを防止することができ、取り扱い時の信頼性の増加させる。なお、接着シート130は接着剤であってもよい。但し、接着シート130又は接着剤を設けるかどうかは選択的である。接着シート130又は接着剤は、2つの接着される部材（ここでは、パッケージ基板110とスティフナ150）の熱膨張率が近い場合に使用される。熱膨張に差があると反りによって接着機能が失われる惧れがあるからである。

【0036】

ヒートスプレッタ140は、LSI102からの熱をヒートシンク160に伝達する機能を有し、熱伝導率の高いAlNやCuなどから構成される。ヒートスプレッタ140は、図4(a)に示すヒートスプレッタ140Aのように、断面凸形状を有してもよいし、図4(b)に示すヒートスプレッタ140Bのように、LSI102と接合する底面が略正方形の直方体形状を有していてもよい。断面凸形状の凸部にLSI102を接続することにより、パッケージ基板110上でLSI102の周りがヒートスプレッタ140Aからの距離が離れるのでLSI102よりも高い他の回路101を配置することができ、実装の自由度が増加する。ヒートスプレッタ140とLSI102との間には熱伝導性の高いサーマルグリース又はサーマルシートが充填される。

【0037】

また、本実施形態のヒートスプレッタ140は、図9に示す蓋構造とは異なり

、パッケージ基板 1 1 0 には接続されていない。これにより、ヒートスプレッダ 1 4 0 に加わる力がパッケージ基板 1 1 0 に直接及ぶことを防止することができる。換言すれば、本実施形態は、従来のヒートスプレッド 1 6 が担っていた L G A ソケット 1 2 の加圧機能をヒートスプレッダ 1 4 0 からは取り除いて、後述する第 1 及び第 2 の加圧力を分割している。

【 0 0 3 8 】

スティフナ 1 5 0 は、ヒートシンク 1 6 0 とパッケージ基板 1 1 0 との間に配置され、パッケージ基板 1 1 0 に接着シートによって接着されている。スティフナ 1 5 0 の外形はパッケージ基板 1 1 0 と接合する底面が、パッケージ基板 1 1 0 の形状と類似の略正形状で中空部を有する。中空部の底面も正形状であり、L S I 1 0 2 やヒートスプレッダ 1 4 0 を収納する。スティフナ 1 5 0 は、第 1 の加圧機構 1 8 0 と孔 1 5 2 を介して接続し、第 2 の加圧機構 1 9 0 とスティフナ 1 5 0 の上面 1 5 1 及び貫通孔 1 5 4 を介して接続されている。

【 0 0 3 9 】

パッケージモジュール 1 0 0 は、スティフナ 1 5 0 によって第 1 の加圧機構による加圧力と第 2 の加圧機構による加圧力を分離することができる。換言すれば、本実施形態のパッケージモジュール 1 0 0 は、ヒートシンク 1 6 0 とパッケージ基板 1 1 0 とを接合するための第 1 の加圧力と、パッケージ基板 1 1 0 の L G A ソケット 1 2 0 をプリント基板 2 0 0 に加圧するための第 2 の加圧力とを分離している。この結果、第 2 の加圧力が、L S I 1 0 2 とパッケージ基板 1 1 0 との間の接合部や、L S I 1 0 2 とヒートスプレッダ 1 5 0 との間の接合部に及ぶことを防止することができ、これらの接合部を保護することができる。本実施形態では、第 1 の加圧力は約 1 0 乃至 1 5 k g f であり、第 2 の加圧力である約 7 0 乃至 1 0 0 k g f よりも小さく設定している。すなわち、第 1 の加圧力は第 2 の加圧力の約 $1/10$ 乃至約 $1/5$ となるよう設定している。図 4 乃至図 6 に示すように、スティフナ 1 5 0 はパッケージ基板 1 1 0 の外形よりも大きい。これにより、第 1 及び第 2 の加圧機構 1 8 0 及び 1 9 0 の配置が容易になる。なお、図 5 及び図 6 においては、L S I 1 0 2、バンプ 1 0 4、アンダーフィル 1 0 6、パッケージ基板 1 1 0、スティフナ 1 5 0 付近を拡大して示しており、第 1 及

び第2の加圧機構やその他の部材は省略している。

【0040】

スティフナ150は、図5に示すスティフナ150Cのように、パッケージ基板110とプリント基板200との接続部であるLGAソケット120の一部を覆っているが、より好ましくは、図6に示すスティフナ150Dのように、パッケージ基板110とプリント基板200との接続部であるLGAソケット120（の、特に、LGA端子部122）をカバーする。これにより、ソケット120によるプリント基板200への接続を強固にすることができる。このため、スティフナ150は、ある程度の厚み、剛性、強度を有することが好ましい。スティフナ150は、高い剛性材料、例えば、ステンレスから構成される。これにより、スティフナ150はパッケージ基板110を平坦にする機能も有するようになる。スティフナ150は、スティフナ150とパッケージ基板110との間に接着シートを挟み込んで熱圧着することによって取り付けられる。

【0041】

ヒートシンク160は、基部162と冷却フィン164とを有する。基部162は、例えば、アルミニウム、銅、窒化アルミニウム、人工ダイヤモンド、プラスチック等の高熱導電性材料から構成される平板であり、ヒートスプレッダ150又はLSI102に接合される。ヒートシンク160は板金加工、アルミダイキャストその他の方法によって製造され、プラスチック製であれば、例えば、射出成形によって形成されてもよい。冷却フィン164は、図2乃至図4に示すように、整列した多数の板状フィンから構成される。冷却フィン164は、凸形状を有して表面積を増加させているので放熱効果が増加している。もっともフィン164の形状は板状に限定されず、ピン状、湾曲形状など任意の配置形状を採用することができる。また、フィン142は、一定間隔で横に整列する必要はなく、放射状に配置されたり、基部162に対して傾斜して配置されたりしてもよい。フィン164の数も任意に設定することができる。フィン164はアルミニウム、銅、窒化アルミニウム、人工ダイヤモンド、プラスチックなどの高熱伝導性材料で形成されることが好ましい。フィン164は、金型成形、圧入、ロウ付け、溶接、射出成形などによって形成される。

【 0 0 4 2 】

ヒートシンク 1 6 0 は、図 7 に示すヒートシンク 1 6 0 C に置換されてもよい。ここで、図 7 は、図 4 に示すヒートシンクの変形例を説明するための概略断面図である。ヒートシンク 1 6 0 C は、基部 1 6 2 C が断面凸形状を有し、かかる凸部で L S I 1 0 2 と接合する。ヒートシンク 1 6 0 C は、L S I 1 0 2 に直接（但し、サーマルグリース 1 0 8 を介して）接合されている。ヒートシンク 1 6 0 C を L S I 1 0 2 に接合することによって、ヒートスプレッダ 1 4 0 を介して L S I 1 0 2 に接合するよりも界面数が減少する。即ち、図 4 に示す構成では、L S I 1 0 2 とヒートスプレッダ 1 4 0 との間と、ヒートスプレッダ 1 4 0 とヒートシンク 1 6 0 との間に界面が存在するため、界面数は 2 つである。これに対して、図 7 に示す界面数は L S I 1 0 2 とヒートシンク 1 6 0 C との間の一つである。界面では熱伝導の損失があるために、界面数を減少することによって界面における熱損失を低減し、放熱効率を改善することができる。なお、図 7 に示す構造は、図 6 に示すスティフナ 1 5 0 D と L G A ソケット 1 2 0 との位置関係を使用しているが、図 5 に示すスティフナ 1 5 0 C と L G A ソケット 1 2 0 との位置関係を使用してもよい。図 8 に、ヒートシンク 1 6 0 C をスティフナ 1 5 0 に対して押圧する第 1 の加圧機構 1 8 0 を示す概略断面図である。

【 0 0 4 3 】

図 4 を参照するに、第 1 の加圧機構 1 8 0 は、ヒートシンク 1 6 0 とスティフナ 1 5 0 のうちの一方を他方に対して加圧する機能を有し、本実施形態では、例示的に 4 つのバネ押さえボルトから構成されている。第 1 の加圧機構 1 8 0 は、図 4 (a) に示す第 1 の加圧機構 1 8 0 A のように、ヒートシンク 1 6 0 の上面からヒートシンク 1 6 0 をスティフナ 1 5 0 に対して押圧してもよいし、図 4 (b) に示す第 1 の加圧機構 1 8 0 B のように、スティフナ 1 5 0 に断面凸形状の貫通孔 1 5 2 B を設けてかかる孔 1 5 2 B を介してスティフナ 1 5 0 をヒートシンク 1 6 0 に対して押圧してもよい。図 4 (b) のような構成は、ヒートシンク 1 6 0 のフィン 1 6 4 B が設けられた領域の面積を減少させないため、ヒートシンク 1 6 0 の放熱効率を維持するのに好ましい。なお、図 4 (b) においては、孔 1 5 2 はパッケージ基板 1 1 0 から手前に張り出しており、第 2 の加圧機構 1

90によってスティフナ150をプリント基板200に取り付けた後でも第1の加圧機構のバネ押さえボルトの着脱が可能である。

【0044】

図4(a)においては、第1の加圧機構180は、ヒートシンク160の基部162に設けられた貫通孔163を通り、スティフナ150に設けられた貫通孔ではない孔152Aによって係止される。孔152Aは位置決め機能も有するが、図8に示すように、スティフナ150の上面151を利用してもよく、孔152Aを設けるかどうかは選択的である。図4(b)においては、第1の加圧機構180は、孔152Bを通り、ヒートシンク160の底面に係止される。

【0045】

第2の加圧機構190は、スティフナ150をプリント基板200に加圧する機能を有し、本実施形態では、例示的に4つのバネ押さえボルトから構成されている。第2の加圧機構190のバネ押さえボルトは、スティフナ150の上面からスティフナ150をプリント基板200に押圧し、スティフナ150に設けられた貫通孔154とプリント基板200に設けられた貫通孔202を介してボルスタープレート250に固定されている。ボルスタープレート250は、プリント基板200の強度及び平坦度を維持するために、本実施形態においては、厚さ3mm程度の強固なステンレスから構成されている。

【0046】

なお、スティフナ150、第1の加圧機構180及び第2の加圧機構190は、本発明のパッケージ構造の固定部品として機能する。

【0047】

ヒートシンク160を取り付ける際には、ヒートシンク160のヒートスプレッド140側の面にサーマルグリース又はコンパウンドがディスペンサにより放射状に塗布される。次いで、ヒートシンク160の塗布面をヒートスプレッド140に載置する。次に、第1及び第2の加圧機構180及び190を構成するバネ押さえボルトをトルクドライバによって装着する。

【0048】

図4に示すパッケージ構造は、第1及び第2の加圧機構180及び190を、

独立した二種類の部材によって構成しているため、設置スペースや部品点数の増加し、部品加工が複雑になる場合がある。以下、図11乃至図14を参照して、図4に示す加圧機構180及び190の変形例について説明する。ここで、図11乃至図14は、図4に示す加圧機構180及び190の変形例を示す概略部分断面図である。図11乃至図14に示す実施形態は、一箇所に設けた部材によって加重を振り分けることを特徴としている。

【0049】

図11を参照するに、加圧機構は、第1の加圧機構180Cとしての板ばねと、板ばね180Cを貫通する第2の加圧機構190としてのバネ押さえボルトとを有する。バネ押さえボルト190のバネ192は板ばね180Cの上に配置されており、板ばね180Cを押圧している。この結果、バネ押さえボルト190のボルト部191は、板ばね180Cとコイルばね192を結合している。この結果、図4に示す構成と比較して、ボルト部191が2つのバネ部材に対して共通に使用されて多機能化されているので装置の小型化を図ることができる。板ばね180Cは、中央部がヒートシンク160の基部162に設けられた孔163Eに面し、周囲が基部162の上に載置されている。

【0050】

ここで、バネ押さえボルト190のバネ192のバネ力を F_1 とすると、ステイフナ150Eが受ける力 F_3 は $F_1 - F_2$ となり、プリント基板200が受ける力は F_1 となる。また、ヒートシンク160E及びLSI102に加わる力は F_2 となる。また、力 $F_1 - F_2$ をステイフナ150Eに伝達するために、ステイフナ150Eは基部162に設けられた孔163Eに突出する凸形状を有する。このため、孔163Eの径は図4(a)に示す孔163よりも大きい。

【0051】

このように、図11に示す構成によれば、バネ押さえボルト190のバネ192のバネ力 F_1 の一部のみをLSI102に加えることができるので、図4に示す構成と同様の効果を有することができる。また、加圧機構180C及び190を一箇所に設けることができるので、ヒートシンク160Eのフィン164が設けられた領域の面積を減少させないため、ヒートシンク160の放熱効率を維持

するのに好ましい。また、ボルト 1 9 0 のボルト部 1 9 1 がばね 1 8 0 F 及び 1 9 2 を結合しており、2 種類のパネ押さえボルトを使用するよりも構成が単純で小型化に寄与する。

【 0 0 5 2 】

図 1 2 を参照するに、加圧機構は、第 1 の加圧機構 1 8 0 C としての板ばねと、板ばね 1 8 0 C を貫通する第 2 の加圧機構 1 9 0 としてのパネ押さえボルトとを有するが、パネ押さえボルト 1 9 0 のパネ 1 9 2 は板ばね 1 8 0 C の下に配置されている点で図 1 1 に示す構成とは相違する。パネ押さえボルト 1 9 0 のパネ 1 9 2 は、基部 1 6 2 に設けられた孔 1 6 3 F に収納され、図 8 に示すスティフナ 1 5 0 と同様の構造を有するスティフナ 1 5 0 F を押圧している。この結果、パネ押さえボルト 1 9 0 のボルト部 1 9 1 は、板ばね 1 8 0 C とコイルばね 1 9 2 を結合している。この結果、図 4 に示す構成と比較して、ボルト部 1 9 1 が 2 つのパネ部材に対して共通に使用されて多機能化されているので装置の小型化を図ることができる。

【 0 0 5 3 】

ここで、パネ押さえボルト 1 9 0 のパネ 1 9 2 のバネ力を F_1 とし、板ばね 1 8 0 C のばね力を F_2 すると、スティフナ 1 5 0 F が受ける力は F_1 となり、プリント基板 2 0 0 が受ける力は $(F_1 + F_2)$ となる。また、ヒートシンク 1 6 0 及び L S I 1 0 2 に加わる力は F_2 となる。また、孔 1 6 3 F の径は図 4 (a) に示す孔 1 6 3 よりも大きい。

【 0 0 5 4 】

このように、図 1 2 に示す構成によれば、L S I 1 0 2 には板ばね 1 8 0 C のバネ力のみを加えることができるので、図 4 に示す構成と同様の効果を有することができる。また、加圧機構 1 8 0 C 及び 1 9 0 を一箇所に設けることができるので、ヒートシンク 1 6 0 F のフィン 1 6 4 が設けられた領域の面積を減少させないため、ヒートシンク 1 6 0 の放熱効率を維持するのに好ましい。また、ボルト 1 9 0 のボルト部 1 9 1 がばね 1 8 0 C 及び 1 9 2 を結合しており、2 種類のパネ押さえボルトを使用するよりも構成が単純で小型化に寄与する。

【 0 0 5 5 】

図13を参照するに、加圧機構は、第1の加圧機構180Fとしてのコイルばねと、コイルばね180Fを貫通する第2の加圧機構190としてのバネ押さえボルトとを有する。バネ押さえボルト190のバネ192とコイルばね180Fはコイル二重ばねを構成する。本実施形態では、このように、板ばね180Cの代わりにコイルばねを使用している。なお、本発明は第1の加圧機構180に適用可能なコイルばねの形状を限定せず、例えば、コイルばね180Fは図14に示すコイルばね180Gに置換されてもよい。コイルばね180Gはほぼ円錐形状を有している点でほぼ円筒形状を有しているコイルばね180Fとは相違する。

【0056】

バネ押さえボルト190のバネ192は、基部162に設けられた孔163Fに収納され、スティフナ150Fを押圧している。一方、コイルばね180F又は180Gはボルト190のボルト頭193とヒートシンク160の基部162との間に配置されている。この結果、バネ押さえボルト190のボルト部191は、コイルばね180F又は180Gとコイルばね192を結合している。この結果、図4に示す構成と比較して、ボルト部191が2つのバネ部材に対して共通に使用されて多機能化されているので装置の小型化を図ることができる。

【0057】

ここで、バネ押さえボルト190のバネ192のバネ力を F_1 とし、板ばね180Cのばね力を F_2 すると、スティフナ150Fが受ける力は F_1 であり、プリント基板200が受ける力は $(F_1 + F_2)$ となり、ヒートシンク160に加わる力は F_2 となる。また、孔163Gの径は図4(a)に示す孔163よりも大きい。このように、図13及び図14に示す構成によれば、LSI102にはコイルばね180F又は180Gのバネ力のみを加えることができるので、図4に示す構成と同様の効果を有することができる。また、加圧機構180F又は180G及び190を一箇所に設けることができるので、ヒートシンク160Gのフィン164が設けられた領域の面積を減少させないため、ヒートシンク160の放熱効率を維持するのに好ましい。また、ボルト190のボルト部191がばね180F又は180G及び192を結合しており、2種類のバネ押さえボルト

を使用するよりも構成が単純になる。

【0058】

動作において、電子機器300は、樹脂製のパッケージ基板110を使用しているため、その厚さが薄いのでノイズなどの少ない高い電気特性を提供することができる。第2の加圧機構190により、LGAソケット120はプリント基板200と良好に接続する。スティフナ150が、第2の加圧機構190による加圧力がLSI102に及ぶことを防止しているため、LSI102の動作の安定性を維持することができる。また、ヒートシンク160とLSI102との間には第1の加圧機構180が適当な加圧力を加えて熱的接続を維持しているため、LSI102で発生した熱はヒートシンク160によって適切に放熱される。ヒートシンク160の冷却フィン164は、ファンモジュール320に内蔵された冷却ファンによって冷却される。

【0059】

以上、本発明の好ましい実施態様及びその変形をここで詳細に説明してきたが、本発明はこれらの実施態様及び変形に正確に限定されるものではなく、添付の請求の範囲で画定される発明の本旨及び範囲を逸脱せずに、様々な変形及び変更が可能である。例えば、本発明の電子機器は、ラックマウント型のサーバーに限定されず、ブックシェルフ型にも適用可能であり、また、サーバーに限定されず、パーソナルコンピュータ、ネットワーク機器、PDA、その他の周辺装置にも適用可能である。また、本発明のパッケージモジュール100は、チップセットなどCPUとして機能しない発熱性回路素子にも適用可能である。また、本発明は、加圧機構180及び190に適用可能な加圧手段をソレノイドを使用するなどばねに限定せず、また、ばねを使用した場合でもその形状、大きさ、種類を限定するものではない。

【0060】

本出願は更に以下の事項を開示する。

【0061】

(付記1) 外部のプリント基板に搭載可能なパッケージ構造であって、発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、前記発熱性回路素子を放熱するための

ヒートシンクとを有し、前記ヒートシンクと前記パッケージ基板とを接合するための第1の加圧力と、前記パッケージ基板を前記プリント基板に加圧するための第2の加圧力とを分離したことを特徴とするパッケージ構造。(1)

(付記2) 前記第1の加圧力は前記第2の加圧力よりも小さいことを特徴とする付記1記載のパッケージ構造。(2)

(付記3) 前記前記第1の加圧力は前記第2の加圧力の約1/10乃至約1/5に設定されていることを特徴とする付記2記載のパッケージ構造。

【0062】

(付記4) 外部のプリント基板に搭載可能なパッケージ構造であって、発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクと、前記発熱性回路素子の周りで、前記ヒートシンクと前記パッケージ基板との間に配置されたスティフナと、前記ヒートシンクと前記スティフナのうちの一方を他方に対して加圧する第1の加圧機構と、前記スティフナを前記プリント基板に加圧する第2の加圧機構とを有することを特徴とするパッケージ構造。(3)

(付記5) 前記第1及び第2の加圧機構は、2種類の弾性部材と、当該2種類の弾性部材を結合する結合部材とを有することを特徴とする付記4記載のパッケージ構造。(6)

(付記6) 前記パッケージ基板に設けられ、当該パッケージ基板を前記プリント基板に電氣的に接続するためのソケットを更に有することを特徴とする付記1又は4記載のパッケージ構造。(4)

(付記7) 前記パッケージ基板は樹脂製であることを特徴とする付記1又は4記載のパッケージ構造。(5)

(付記8) 前記スティフナは前記パッケージ基板の外形よりも大きいことを特徴とする付記4記載のパッケージ構造。

【0063】

(付記9) 前記第1の加圧機構による加圧力は前記第2の加圧機構による加圧力よりも小さいことを特徴とする付記4記載のパッケージ構造。

【0064】

(付記 1 0) 前記スティフナは前記パッケージ基板と前記プリント基板との接続部をカバーしていることを特徴とする付記 4 記載のパッケージ構造。(7)

(付記 1 1) 前記第 1 の加圧機構は、前記スティフナに固定されていることを特徴とする付記 4 記載のパッケージ構造。

【 0 0 6 5 】

(付記 1 2) 前記ヒートシンクと前記発熱性回路素子とを熱的に接続し、断面凸形状を有するヒートスプレッダを更に有することを特徴とする付記 1 又は 4 記載のパッケージ構造。(8)

(付記 1 3) 前記ヒートシンクと前記発熱性回路素子とを熱的に接続し、前記パッケージ基板には接続されていないヒートスプレッダを更に有することを特徴とする付記 1 又は 4 記載のパッケージ構造。

【 0 0 6 6 】

(付記 1 4) 前記ヒートシンクは、前記発熱性回路素子に接合されることを特徴とする付記 1 又は 4 記載のパッケージ構造。

【 0 0 6 7 】

(付記 1 5) 前記スティフナは、前記パッケージ基板に接着されることを特徴とする付記 4 記載のパッケージ構造。

【 0 0 6 8 】

(付記 1 6) 前記スティフナはステンレスから構成されることを特徴とする付記 4 記載のパッケージ構造。

【 0 0 6 9 】

(付記 1 7) 外部のプリント基板に搭載可能なパッケージ構造であって、発熱性回路素子を搭載した樹脂製のパッケージ基板と、当該パッケージ基板に設けられ、当該パッケージ基板を前記プリント基板に電氣的に接続するためのソケットとを有することを特徴とするパッケージ構造。

【 0 0 7 0 】

(付記 1 8) 前記ソケットを前記プリント基板に接続するための加圧力を加えると共に前記加圧力が前記発熱性回路素子に加わることを防止する機構を更に有する付記 1 7 記載のパッケージ構造。

【 0 0 7 1 】

(付記 1 9) パッケージ構造を搭載したプリント基板であって、前記パッケージ構造は、発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクとを有し、前記ヒートシンクと前記パッケージ基板とを接合するための第 1 の加圧力と、前記パッケージ基板を前記プリント基板に加圧するための第 2 の加圧力とを分離したことを特徴とするプリント基板。(9)

(付記 2 0) パッケージ構造を搭載したプリント基板を搭載した電子機器であって、前記パッケージ構造は、発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクとを有し、前記ヒートシンクと前記パッケージ基板とを接合するための第 1 の加圧力と、前記パッケージ基板を前記プリント基板に加圧するための第 2 の加圧力とを分離したことを特徴とする電子機器。(1 0)

(付記 2 1) 発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクとの間に配置されるスティフナと、

前記ヒートシンクと前記スティフナのうち一方を他方に対して加圧する第 1 の加圧機構と、

前記第 1 の加圧機構と異なる加圧力にて前記スティフナを前記パッケージ基板が搭載されるプリント基板に加圧する第 2 の加圧機構とを有することを特徴とするパッケージ構造の固定部品。

【 0 0 7 2 】

(付記 2 2) 前記第 1 の加圧機構による加圧力は前記第 2 の加圧機構による加圧力よりも小さいことを特徴とする付記 2 1 記載のパッケージ構造の固定部品。

【 0 0 7 3 】

(付記 2 3) 前記スティフナは貫通孔を有し、
前記ヒートシンクは第 1 の貫通孔と第 2 の貫通孔を有し、
前記第 1 の加圧機構は前記ヒートシンクの第 1 の貫通孔を通過して前記スティフナに固定される第 1 の部品を備え、

前記第 2 の加圧機構は前記スティフナの貫通孔を通過して前記プリント基板に固定される第 2 の部品を備えることを特徴とする付記 2 1 記載のパッケージ構造の固定部品。

【 0 0 7 4 】

(付記 2 4) 前記スティフナは第 1 の貫通孔と第 2 の貫通孔を有し、
前記ヒートシンクは貫通孔を有し、

前記第 1 の加圧機構は前記スティフナの第 1 の貫通孔を通過して前記ヒートシンクに固定される第 1 の部品を備え、

前記第 2 の加圧機構は前記ヒートシンクの貫通孔を通過して前記プリント基板に固定される第 2 の部品を備えることを特徴とする付記 2 1 記載のパッケージ構造の固定部品。

【 0 0 7 5 】

(付記 2 5) 前記第 1 及び第 2 の加圧機構は、2 種類の弾性部材と、当該 2 種類の弾性部材を結合する結合部材とを有することを特徴とする付記 2 1 記載のパッケージ構造の固定部品。

【 0 0 7 6 】

【発明の効果】

本発明のパッケージ構造、それを有するプリント基板、並びに、電子機器によれば、第 2 の加圧力が、発熱性回路素子とパッケージ基板との間の接合部や、発熱性回路素子とヒートシンクとの間の接合部に及ぶことを防止することができるので、これらの接合部の圧力破壊を防止して信頼性を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の電子機器の概略斜視図である。

【図 2】 図 1 に示す電子機器の内部構成を示す概略斜視図である。

【図 3】 図 2 に示すパッケージモジュールを示す概略斜視図である。

【図 4】 図 2 に示すパッケージモジュールの概略断面図である。

【図 5】 図 2 に示すパッケージモジュールのスティフナと LGA ソケットとの関係を示す概略断面図である。

【図 6】 図 2 に示すパッケージモジュールのスティフナと LGA ソケット

との関係を示す別の概略断面図である。

【図 7】 図 2 に示すヒートシンクの変形例を含むパッケージモジュールの概略断面図である。

【図 8】 図 7 に示すヒートシンクを含むパッケージモジュールの別の概略断面図である。

【図 9】 従来のヒートシンク付き L G A の固定を説明するための概略断面図である。

【図 1 0】 図 9 に示す構造の問題を説明するための概略断面図である。

【図 1 1】 図 4 に示す加圧機構の変形例を示す概略部分断面図である。

【図 1 2】 図 4 に示す加圧機構の別の変形例を示す概略部分断面図である。

【図 1 3】 図 4 に示す加圧機構の更に別の変形例を示す概略部分断面図である。

【図 1 4】 図 4 に示す加圧機構の別の変形例を示す概略部分断面図である。

【符号の説明】

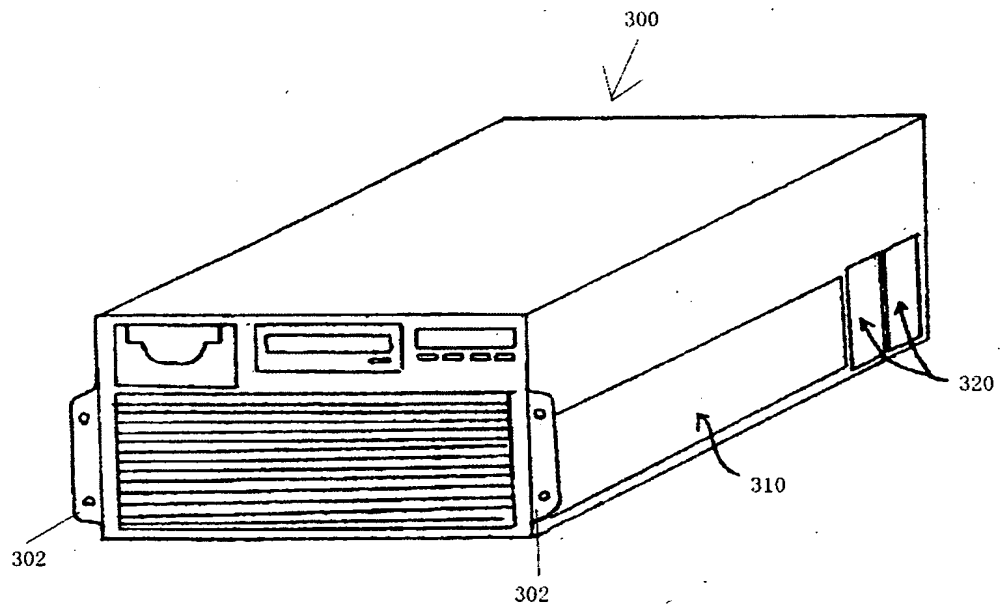
1 0 0	パッケージモジュール
1 0 2	発熱性回路素子 (L S I)
1 1 0	パッケージ基板
1 2 0	L G A ソケット
1 4 0	ヒートスプレッダ
1 5 0	スティフナ
1 6 0	ヒートシンク
1 8 0	第 1 の加圧機構 (バネ押さえボルト)
1 9 0	第 2 の加圧機構 (バネ押さえボルト)
2 0 0	プリント基板 (システムボード)
2 5 0	ボルスタープレート
3 0 0	電子機器 (サーバー)

特 2 0 0 2 - 3 7 1 7 0 9

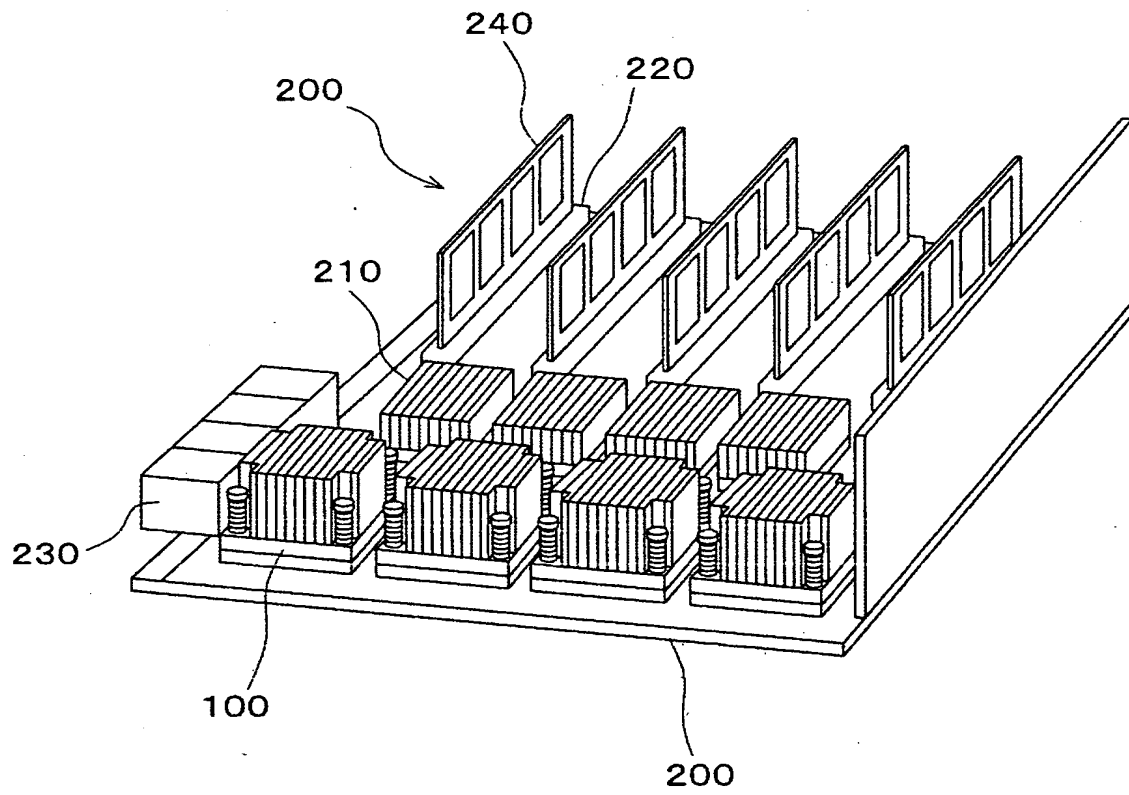
【書類名】

図面

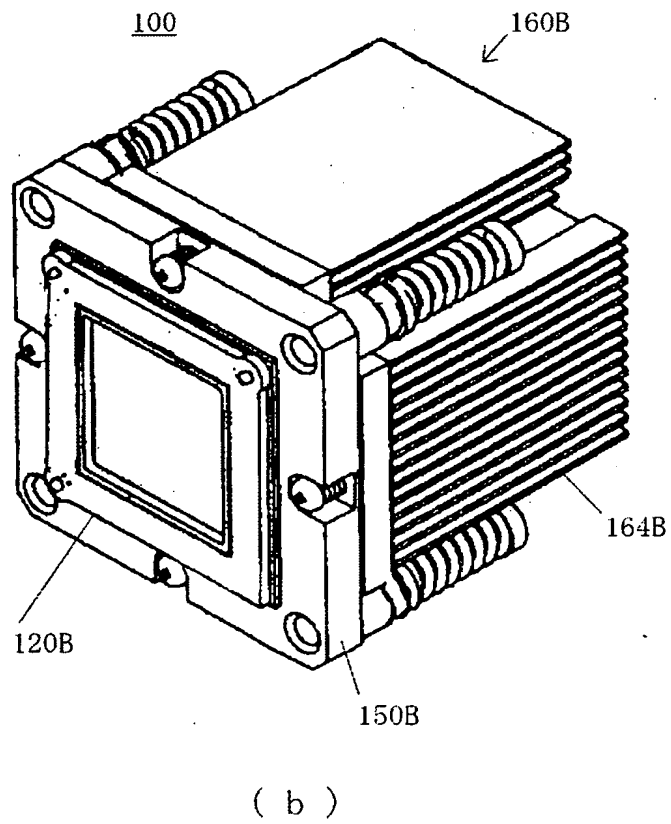
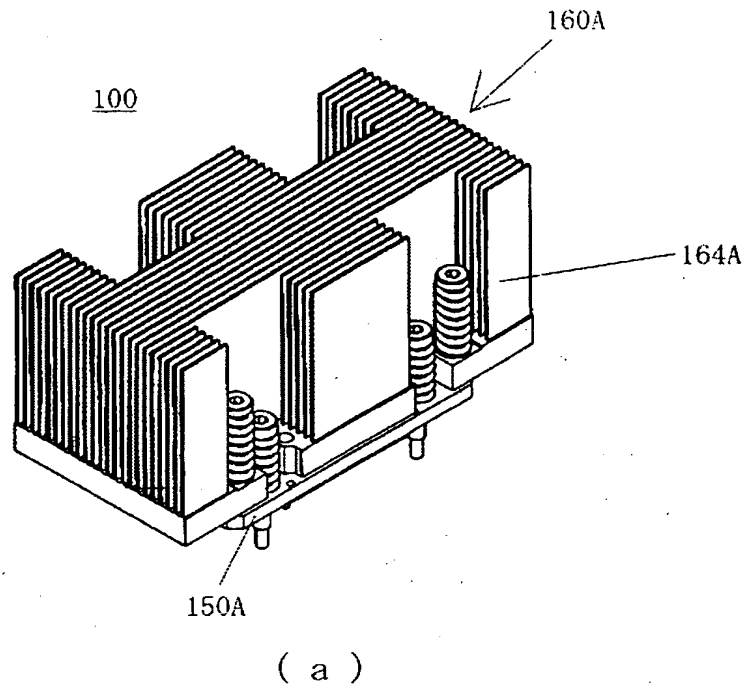
【図 1】



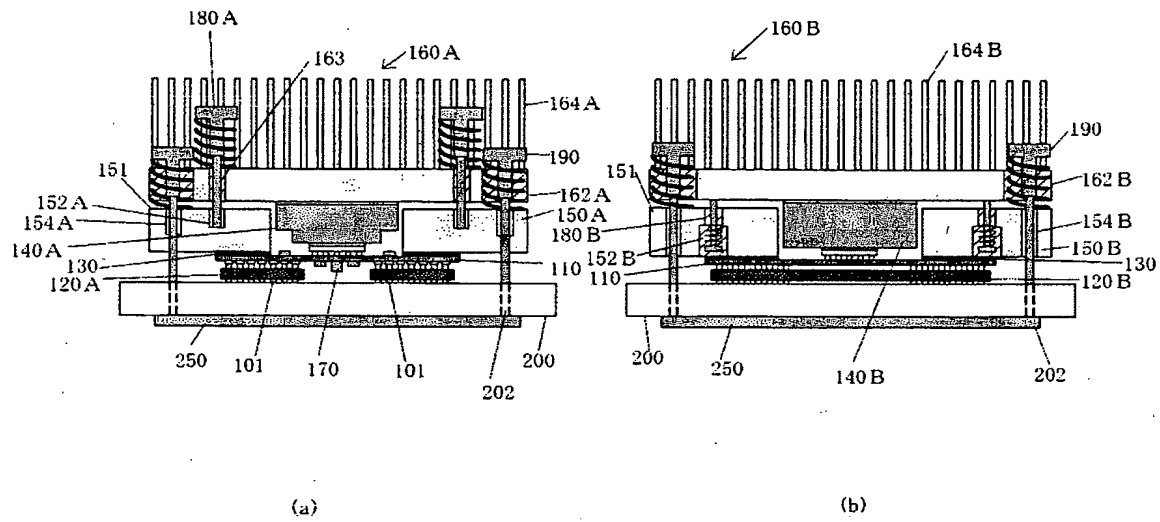
【図 2】



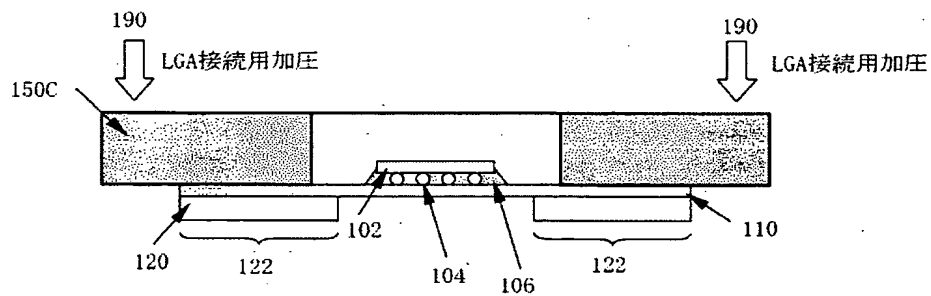
【図 3】



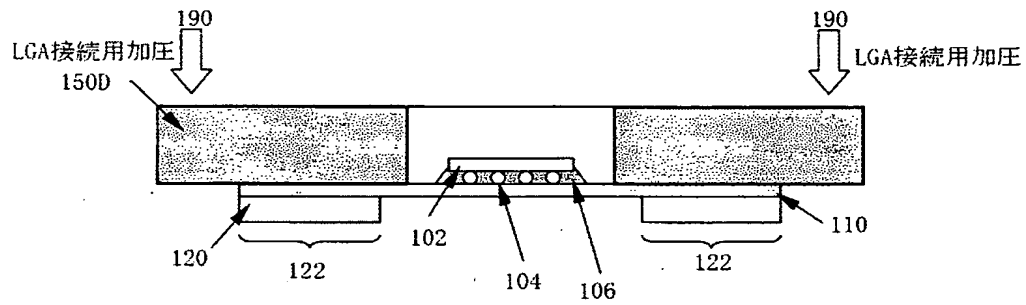
【図 4】



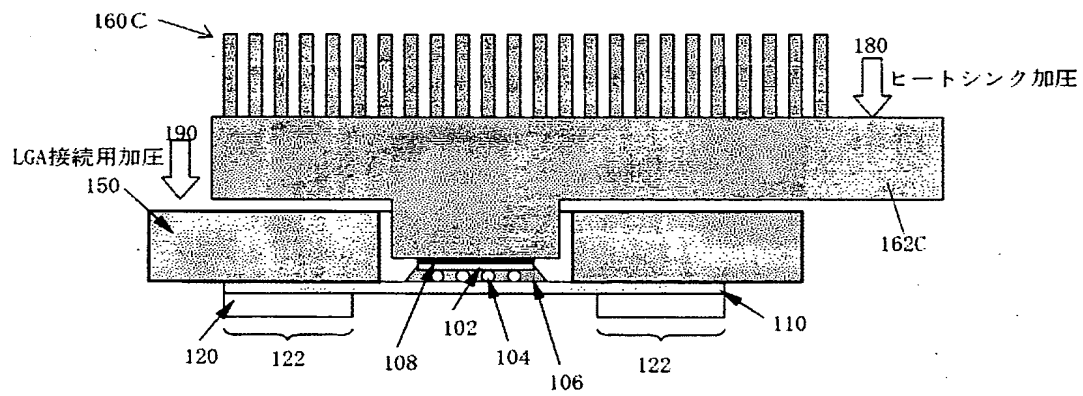
【図 5】



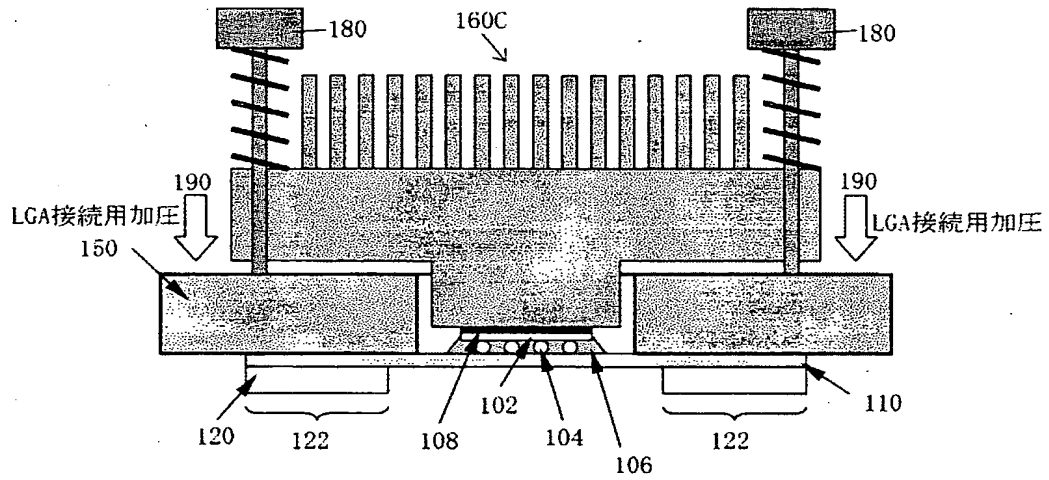
【図 6】



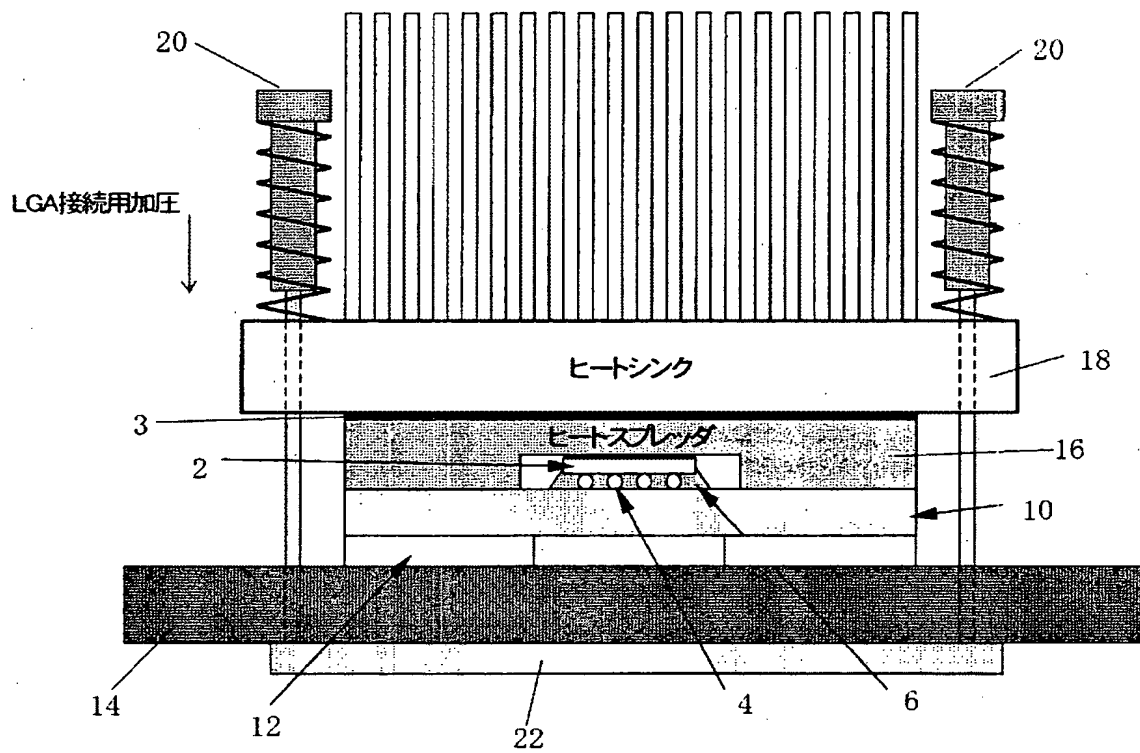
【図 7】



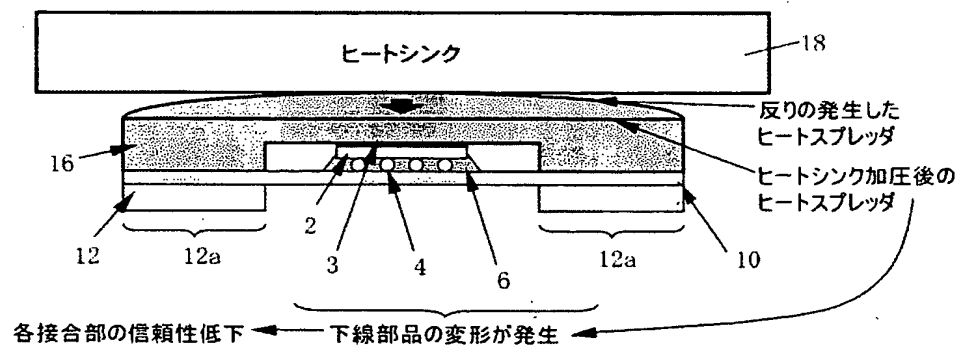
【図 8】



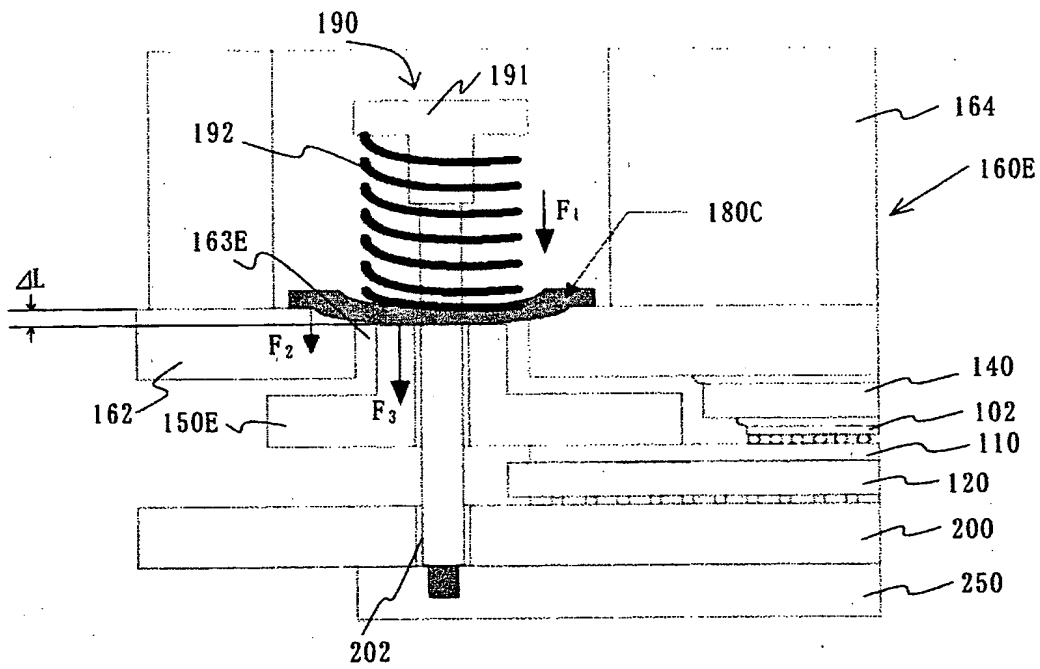
【図9】



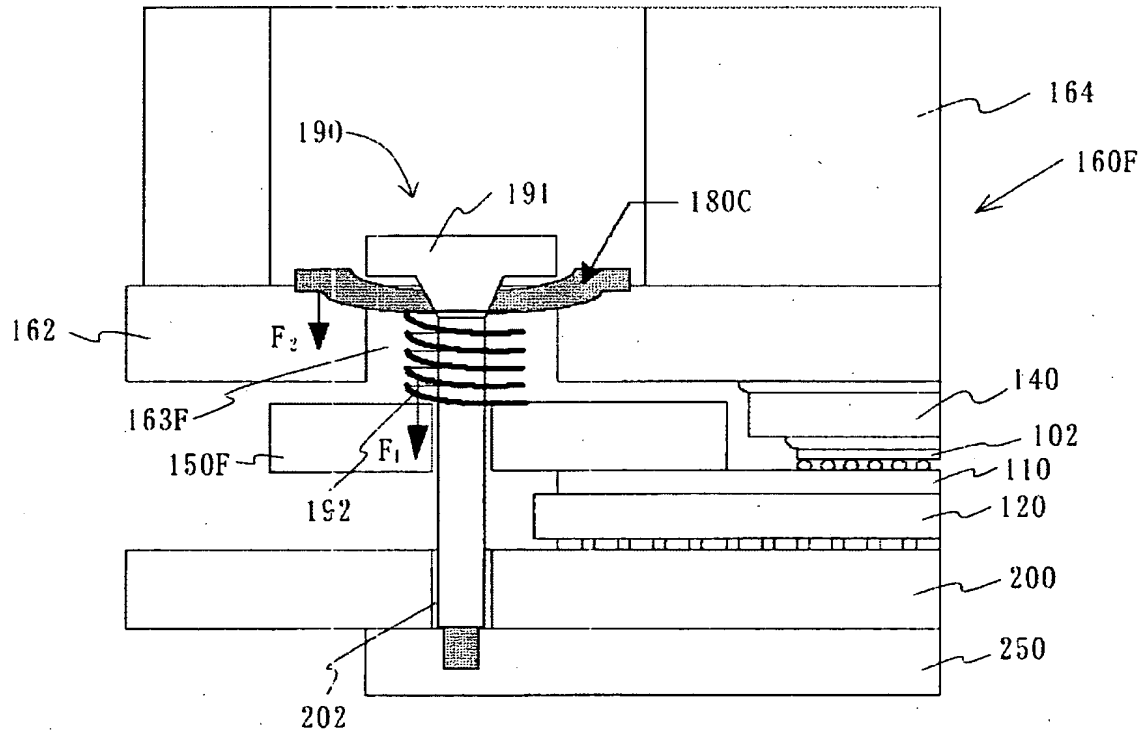
【図10】



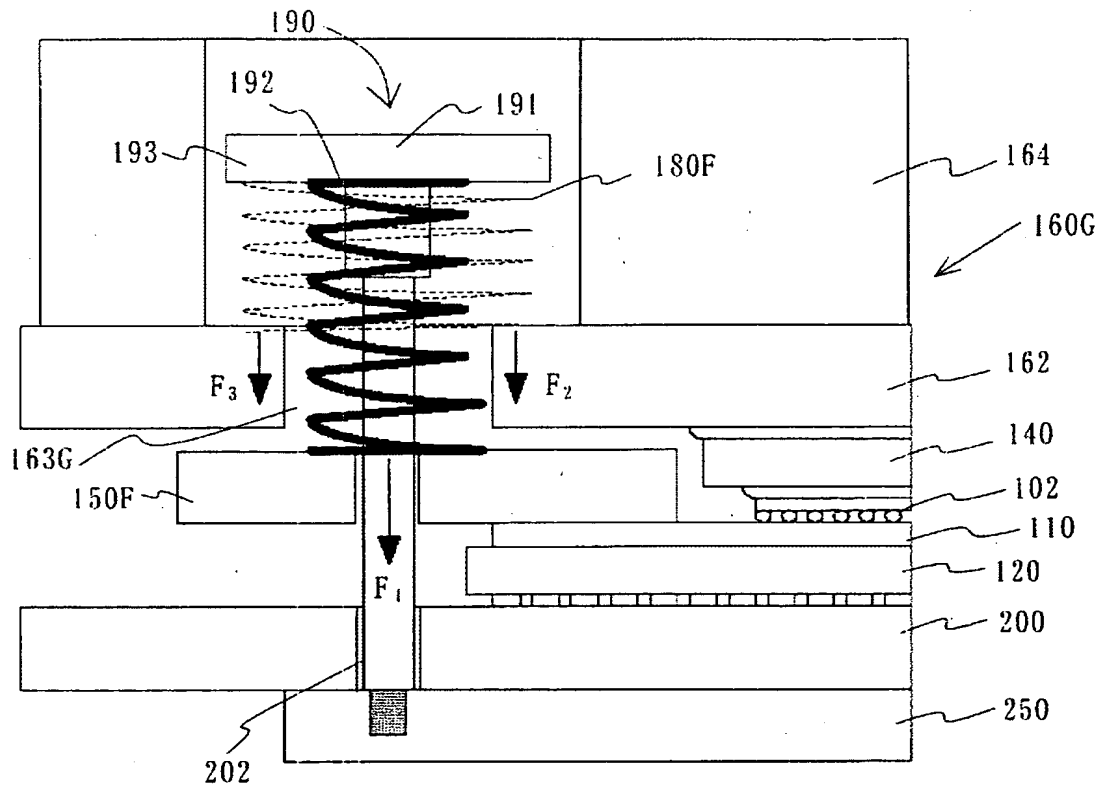
【図 11】



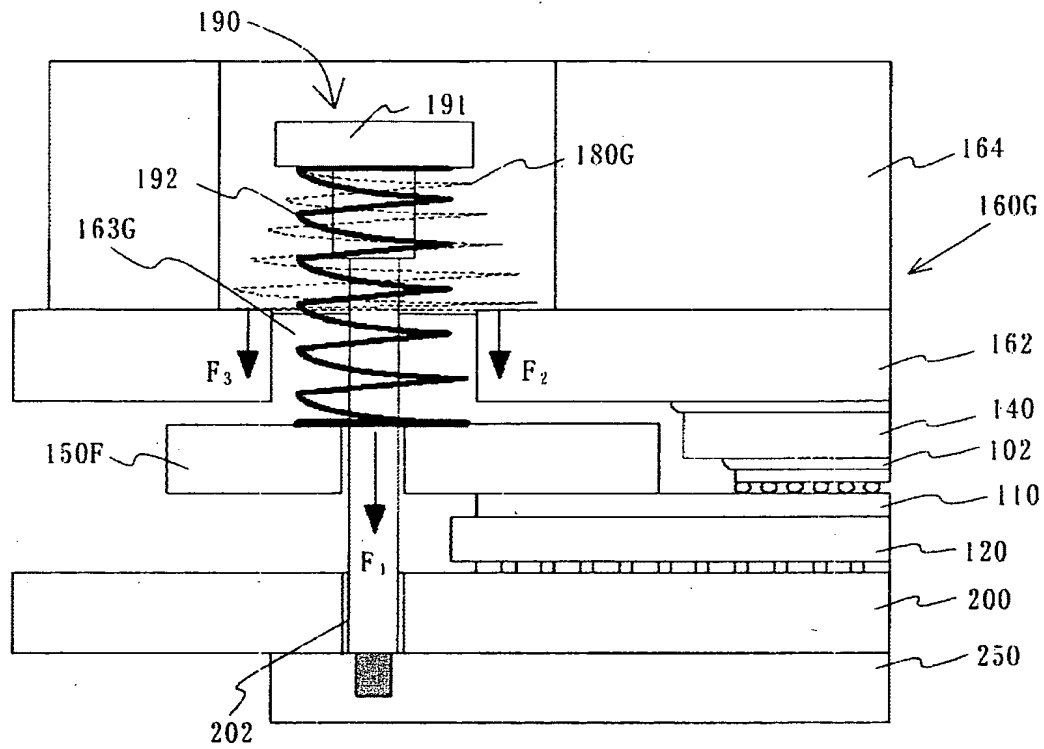
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低コストな樹脂基板をパッケージ基板として使用するパッケージにおいて、樹脂基板とL S I 接合部やL S I とヒートシンクあるいはヒートスプレッドの接合部の破壊を防止して信頼性を向上するパッケージ構造、かかるパッケージ構造を有する搭載したプリント基板、並びに、かかるプリント基板を搭載した電子機器を提供する。

【解決手段】 外部のプリント基板に搭載可能なパッケージ構造であって、発熱性回路素子を搭載したパッケージ基板と、前記発熱性回路素子を放熱するためのヒートシンクとを有し、前記ヒートシンクと前記パッケージ基板とを接合するための第1の加圧力と、前記パッケージ基板を前記プリント基板に加圧するための第2の加圧力とを分離したことを特徴とするパッケージ構造を提供する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社